

Izvorni članak UDK 53/Einstein, Politeo, Nađ

Primljeno: 15. 03. 2006.

Heda FestiniTizianova 35, HR-51000 Rijeka
heda.festini@ri.htnet.hr**Juraj Politeo i Albin Nađ,
prethodnici Einsteina?!****Sažetak**

Juraj Politeo (1827.–1913.) bio je preteča Einsteina svojim doprinosom mijenjanju znanstvenog pojma, zakona i znanstvenog predmeta. Albin Nađ (1866.–1901.) također je sudjelovao u izmjeni shvaćanja znanstvenog pojma, zakona i znanstvenog predmeta. Oba naša mislioca odlikovala su se istančanim razmatranjima o relativnosti, posebno Nađ o relativnosti prostora. Pokušat će se pokazati da se ovi naši mislioci mogu uključiti u tom smislu u liniju: Mach, Hertz, Duhem, Poincaré, koja se završava s Einsteinom i kvantnom teorijom. U tom pravcu članak ukazuje na to da su naši mislioci prethodnici Einsteina i da dijele njegov »san«.

Ključne riječi

znanost, prethodnici, Juraj Politeo, Albin Nađ, Albert Einstein

Obično se smatra da su izvori postmodernog relativizma Duhem, Quine i Wittgenstein, a pandan temeljnom stavu relativizma u fizici bila bi, opet često isticana, tvrdnja u filozofskim kritikama relativizma: *činjenice ne postoje zavisno od načina kako ih opisujemo*. Moglo bi se reći da je danas relativizam neobično razgranat, od kulturno-civilizacijskog, ekonomskog, sociološkog, religijskog, lingvističkog, filozofskog (ontološki, epistemološki, etički, estetski, logički relativizam), do medicinske reprodukcije, etnomatematičkog i ortografskog relativizma. Piše se i o tome da je postmoderni relativizam u fizici doziran.¹

Pažljivi tumači Politea, kao što su bili I. Tacconi (1925.) i S. Ilijić (1926.), upozorili su da je on već od svojeg prvog objavljenog djela (1862.) na putu Einsteinove teorije. No, A. Nađ, unatoč tome što je bio još bliži Einsteinu, nije izazvao ničiju pozornost.

Nazvavši Politeovu filozofiju u cjelini sentimentalnim i psihološkim iracionalizmom, Tacconi² je smatrao kako je Politeo tražio da riješi problem prirode »u njezinom stvaralačkom jedinstvu«, usmjeravajući se protiv suviše sterilnog intelektualizma. Stoga mu je pripisao antiintelektualistički stav koji »obilježuje cjelokupnu suvremenu misao – od Jamesovog pragmatizma, preko Bergsona do Einsteinovog relativizma«. Sudeći tako iz jedne sasvim druge optike, pripisao je Politeu kao središnje uporište osjećaje i duboki bitak duše. Godinu dana kasnije, Ilijić je skoro do tančina ponovio iste teze, tvrdeći da

¹ O tome govore mnogi mrežni tekstovi.

² Ildebrando Tacconi, *Un filosofo dalmata nella corrente del pensiero europeo*, Schönfeld, Zara 1925., str. 58.

je Politeo produbio modernu misao u psihološkoj atmosferi. Međutim, on je ipak vjernije uspio opisati Politeov odnos prema relativizmu.³

Sam je Einstein smatrao da je E. Mach pridonio razvitku koncepcije relativizma.⁴ Zapravo je istinito da su tome pridonijele velike promjene na kraju devetnaestog stoljeća u tumačenju glavnih termina kao što su: znanstveni zakon, znanstveni predmet i znanstveni pojam – promjene koje su, kao što se misli, potaknuli poznati mislioci: Mach, Hertz, Duhem i Poincaré.⁵

Novi pojam neeuclidiskoga prostora (od Riemanna nadalje) doveo je u krizu pojam euclidiskog prostora. Politeo i Nađ bili su ne samo bliski, nego jako bliski tim gledištima. Još točnije rečeno, oni su anticipirali Einsteinovu tezu da objašnjenje vremena traži razne točke referencije, a prostor nije apsolutan.

T. Petković objašnjava Einsteinov san kao staru tendenciju u znanosti da se obuhvati cjelokupni svemir samo s jednom silom, što je Einstein već jednim dijelom postigao.⁶ Treba naglasiti da je Politeo isti san iskazao nekoliko puta, od 1858. do 1910., prethodeći baš nekim Einsteinovim idejama, a to je još uočljivije u Nađa.

Poimanje zakona

O znanstvenom zakonu Politeo je mnogo pisao, čak od 1858. i sve do kasno, u bilježnici iz 1910. godine, a uvijek dosljedno revolucionarno, slično navedenim misliocima, iako su oni o tome pisali nakon oba naša autora, tj. 1894. (Hertz), 1902. (Poincaré), 1905. (Mach) i 1904.–1906. (Duhem). Politeo 1858.⁷ bilježi da ona znanost koja bi htjela naći jedan vrhunski i jedini svemirski zakon možda više ne bi zaslužila ime ljudske znanosti, jer bi čovjeka toliko uveličala da bi se činilo kako ga određuju drugi, njemu neprimjereni uvjeti. On je mislio da je osamnaesto stoljeće podiglo standard prirode pomoću zakona i normi koji iziskuju individualni ljudski um praćen iskustvom, ali odmah dodaje da znanost mora preko grešaka iznaći subjektivne uzročne zakone. Zakoni su relativni, pa je jedina i postojana ona znanost koja je slobodna od uvjeta zakona. Znanost pronalazi drugostupanjske zakone koje on zove regulativnim zakonima. On odbacuje apriornost prirodnog zakona. Dvije godine kasnije proglašava velikom naivnošću vjerovanje u nepromjenjivi i vječni zakon (1862., također 1864., MS, 8). Njemu se čini da zakoni svaku vrstu činjenica skraćuju, sužavaju (*restringono*). Zakoni prirodnih znanosti se mijenjaju, jer su iskustvene generalizacije, pa se dešavaju greške. On je zato preuzeo od Jevonsa misao da su zakoni prirodnih znanosti iskustvene generalizacije, što i jest razlog nastanka grešaka, pa se zakoni moraju mijenjati. Kao primjer navodi otkriće kretanja satelita Kronosa i Neptuna koje je obrnuto od onoga što se do tada mislilo. Tako je Galilejev zakon pada, smatra on, zakon neposrednog opažanja. Naredne, kao i 1886. godine, on je naglasio da su mnogi učenjaci, kao Kepler i Newton, započimali s jednom hipotezom koju su poslije ovjеровili dajući na taj način pravo, kako je Politeo mislio, Navilleovoj tezi da ne postoji zakon u znanosti koji nije bio najprije pretpostavka. Spominje i Millovu misao o uzrocima i svrhama kao primjerima objašnjenja jednog zakona pomoću drugih zakona. Godinu dana kasnije, Politeo objašnjava kako neki zakon postaje općenitijim i pritom navodi slučaj tumačenja elektriciteta i magnetizma kao oblika iste energije. 1903. godine bilježi da će znanost stalno proučavati u kojoj mjeri ostaju nepovezani zakoni anorgan-

skog i organskog svijeta, a 1910. ističe da su oni zakoni do kojih je čovjek došao u istraživanju sveopće povezanosti zapravo relativni.

Nađ je 1891. pisao da je logika normativna za znanosti, jer pokazuje primjenu deduktivnih zakona u pojedinačnim slučajevima i zato je neophodna za oblikovanje znanosti.⁸ Načelo uzroka, pak, treba zamijeniti s načelom dovoljnog razloga, a ovaj s načelom relativnosti,⁹ jer se postupak istraživanja vrši na temelju izbora aksioma. Načelo relativnosti glasi: logička je istina valjana samo u povezanosti s drugim istinama.¹⁰ Za njega onda zapravo zakon uzročnosti nije mogao biti ništa drugo nego iskustveno načelo u smislu uzajamnog odnosa stvari (iz posljedice se može rekonstruirati uzrok, ali ne i obratno),¹¹ a ne kao jednolikost zbivanja među činjenicama koje treba istraživati. On je smatrao da uvodi jedan širi pojam zakona u koji ulazi koegzistencija modaliteta, tj. zakone ekstenziteta i broja.¹² Zato je indukcija pogodnija za formuliranje zakona.¹³ Za Nađa je tako zakon slijedeće: u danom broju odnosa između pojava naći odnose za neke predmete.¹⁴ Osim toga je smatrao da formuliranje zakona ima obilježje vjerojatnosti na Vennov način.¹⁵

Treba naglasiti da je upravo Mach 1900. promijenio pojam uzroka u pojam funkcije koja označava međuovisnost pojava.¹⁶

3

Saša Ilijić, »Jedan zaboravljeni dalmatinski filozof (Gjuro Politeo)«, *Obzor*, LXII (1926), br. 224.

4

Paul Arthur Schilpp (ur.), *Albert Einstein, scienziato e filosofo*, Boringhieri, Torino 1958.

5

Podaci koji se koriste u odnosu na te misli-
ce mogu se pronaći kod autora navedenoga u
bilješki 6, kao i u: Nicola Abbagnano, *Storia
della filosofia*, III, UTET, Torino 1966., str.
672–688; William L. Reese, *Dictionary of
Philosophy and Religion*, Humanities Press,
New Jersey 1980., str. 137, 221, 322–323,
446; te *L'Universale Filosofia*, I–II, Garzanti,
Milano 2003., str. 285/I, 677/II, 877–878/II.

6

Tomislav Petković, *Uvod u modernu kozmo-
logiju i filozofiju*, Gradska knjižnica »Juraj
Šižgorić«, Šibenik – Element, Zagreb 2002.,
str. 90–91.

7

Politeova djela i rukopisi koji se ovdje na-
vode sa skraćenim nazivima objašnjeni su u:
Heda Festini, »Politeova misaona krivulja:
1845–1913 (Rukopisi: 1845–1858)«, *Prilozi
za istraživanje hrvatske filozofske baštine*,
43–44 (1–2/1996), str. 343, bilj. 1; Heda Fe-
stini, »Politeova misaona krivulja (srednje
razdoblje: 1860–1889)«, *Prilozi za istraži-
vanje hrvatske filozofske baštine*, 45–46 (1–
2/1997), str. 147, bilj. 2; Heda Festini, »Po-
liteova misaona krivulja (kasno razdoblje:
1890–1913)«, *Prilozi za istraživanje hrvatske
filozofske baštine*, 47–48 (1–2/1998), str. 145,
bilj. 1. – Koristit će se i njegov napis *Relazi-
one sull'istruzione secondaria*, Venezia 1874.

(kratica: *Rel.*), te Giorgio Politeo, *Scritti filo-
sofici e letterari*, Zanichelli, Bologna 1919.
(kratica: *SF*).

8

Albin Nađ, »Lo stato attuale ed i progre-
ssi della logica«, *Rivista italiana di filosofia*,
II/1891, str. 316.

9

Albin Nađ, *Principi di logica, esposti secon-
do le dottrine moderne*, F. Loescher, Torino
1892., str. 177.

10

Albin Nađ, »La cognizione matematica nella
filosofia di Platone«, u: *Annuario dalmatico*,
Zara 1890., str. 204.

11

Albin Nađ, »Sulla rappresentazione grafi-
ca delle quantità logiche«, *Rendiconti della
Accademia dei Lincei*, IV (2/1890), str. 12.

12

Albin Nađ, »La previsione del futuro«, *Rivi-
sta dalmatica*, 1902. [posmrtno], str. 4.

13

A. Nađ, »Lo stato attuale ed i progressi della
logica«, str. 131.

14

A. Nađ, »La previsione del futuro«, str. 5–6.

15

A. Nađ, *Principi di logica, esposti secondo le
dottrine moderne*, str. 205–211.

16

Ernst Mach, *Die Analyse der Empfindungen
und das Verhältnis des Physischen zum Psy-
chischen*, Fischer, Jena 1900., str. 74.

Znanstveni predmet

Netom navedeni osvrt važan je oslonac za shvaćanje promjene u poimanju znanstvenog predmeta. U Einsteinovo vrijeme, a u fizici kvanta definitivno, promijenio se pojam znanstvenog predmeta, budući da se u istraživanju pri njegovu oblikovanju nije više tražila jednolikost pojava, nego zapravo jednolikost zakona, pa je, prema tome, od odsudne važnosti bio položaj promatrača i njegove točke referencije.¹⁷

Politeo je već 1846. skicirao znanstveni predmet na sličan način, kada je pisao kako je nemoguće da neki predmet zadrži isto uobličenje, jer postoji mnogostrukost predmeta i svako je uobličenje pokrenuto od strane raznih predmeta u *stvarima*. Tako on piše 1860. da se može pitati da li zakoni ovise samo o danosti ili će se tražiti i drugi putovi. Zatim, nakon dvije godine, upozorava na duboke procese velikih znanstvenih preokreta, kao na putove kada se studira »strogošću dokaza, računa, iskustva«, a što je, možda, prva naznaka Duhemovih riječi (1904.–1906.) da je teorija u fizici sustav matematičkih propozicija,¹⁸ ili Poincarèa (1902.), da se hipoteza formulira diferencijalnim jednadžbama.¹⁹ Politeo 1868. bilježi važnu misao, vrlo sličnu Machovoj o elementima (ali iz Machove 1883.), te Wittgensteinovoj o predmetima.²⁰ Tako Politeo piše da je svijet tjelesa mnogostruk, ali ne postoje pojedinosti, a 1869. bilježi da to potvrđuje materiju kao mnogostrukost, jer znanost preko »strpljivih istraživanja rekonstruira onaj svijet prilika i činjenica«.²¹ Na vrlo značajan način, on je natuknuo 1884. godine da su učenjaci, tražeći jednolikost prirode zapravo mislili na jednolike zakone. On u tom smislu, na prilično velikom broju stranica, opisuje ulogu promatrača. Čini mu se da nisu ponajbolji promatrači niti eksperimentatori koji nisu skloni primjedbama na račun hipoteza ili teorija o onome što zapravo tvori predmet njihova opažanja, tj. ako u svojem umu ne preokreću razloge. Ono što se pritom može učiniti jest ustegnuti se od miješanja promatranoga s onim što zaključujemo u odnosu na činjenice, jer svatko posjeduje usvojene pojmove. Zapravo, jednostavno promatranje pojedinačnih stvari ne daje sigurnost. Vrlo je poučno suprotstaviti sigurnim slučajevima opažanja druge slučajeve, gdje je ista pozadina promatranja, ali se ne susreće ista sveza sličnosti. Na naredne se tri stranice pokušava pokazati da u takvim slučajevima zakazuje Zermatova formula, što je po njegovu sudu često u fizikalnim znanostima. Iste godine opet opisuje vrlo pomnivo znanstvenu metodu promatrača – u načinu brojanja vjerojatnosti između više varijabli traži se srednji broj, a ta je brojčana kvantiteta opažanja zapravo aproksimacija. I tu leži razlog važnosti instrumenata, naglašava on. Godine 1888. ustanovljuje da je jednolikost prirode, tj. izravna danost primarnog elementa našeg znanja, psihološka percepcija, aksiomi i zakoni misli, istraživanje smjeranja prema klasifikaciji, prema zakonima, uzrocima i svrhama. Govoreći o zakonima, 1903. ponovno dodiruje problem znanstvenog predmeta, spominjući da se ne može pružiti valjane dokaze za veliki sveopći zakon, jer bi to značilo izražavanje beskonačne energije, a to bi ljudske snage mogle okrenuti u krivome smjeru. Njemu se zato čini da niti ne bi trebao biti jedan zakon, nego zapravo treba tražiti ljudsku misao koja se otvara očima kao serija zakona. Sličnu je izjavu dao Mach, ali dvije godine potom, a Duhem još kasnije.²²

Ni Nađ ne smatra znanstveni predmet predmetom opažanja. I on, kao i Mach, ali također koju godinu prije njega, piše da u uspostavljanje predmeta ulaze dva vida – fizički i psihički.²³ Znanstveni predmet nije nikakav dani, nađeni predmet čiju bit treba jedanput zauvijek neoporecivo odrediti. Ali nije niti puka subjektivna tvorevina, jer se radi o mogućnostima koje se mogu promijeniti same od sebe, također i u uzajamnim odnosima.

Znanstveni pojmovi

Iz svega proizlazi da se znanstveni pojmovi trebaju smatrati fleksibilnima i promjenjivima. S Politeove točke gledišta, stvari možemo spoznati samo preko pojmova koji su zapravo relativni. Pojmovi egzaktnih znanosti nužno su relativni. On to ponavlja 1904. i 1905., dodajući da treba precizno obraditi te pojmove, jer su relativni, ali su također relativni i ostali entiteti. Sveopći su pojmovi relativni, a služe tome da nas vode i da označe neke granice. Te je iste godine Mach pisao kako su znanstveni pojmovi naznake koje pokazuju moguće reakcije ljudskog organizma na činjenice.²⁴

Ali Nađ je prije Macha, točnije 1890., pisao da u sastavu znanstvenih pojmova sudjeluje »sastav našeg organizma«.²⁵ Nađ je imao i drugu istu ideju – pojmovi moraju biti elastični i zamjenjivi s novima, više prilagodljivim pojmovima, kada to daljnja istraživanja iziskuju. Čak i on piše da su pojmovi označujući znakovi koji mogu uključivati i ono nepoznato. Pojam se može razmatrati samo u odnosu na drugi pojam.²⁶ On je smatrao da postoji razlika u pojmovima između deskriptivnih i teoretskih znanosti; prvi su koordinirani i njihov red može biti invertibilan, dok pojmovi teoretskih znanosti to ne mogu biti, jer je njihov odnos subordinativan.

17

Max Planck je 1900. otkrio kvant, tj. najmanji kvantitet energije koji već mijenja pojavu. Heisenbergovo načelo neodređenosti (1927.) ukazalo je na to da promatranje mijenja pojavu, a Bohrovo načelo komplementarnosti (1928.), stavljajući definitivno u krizu strogu uzročnost, isključilo je mogućnost odvajanja ponašanja atomičkih predmeta od utjecaja što ih na njih može izvršiti opažanje (vidjeti: N. Abbagnano, *Storia della filosofia*, str. 591, 690). Sve je to pokazalo kako promatrač upravlja znanstvenim procesima i nije pasivni opisivač gotovih činjenica.

18

Vidjeti: W. L. Reese, *Dictionary of Philosophy and Religion*, str. 137, također i *L'Universale filosofia*, str. 283.

19

N. Abbagnano, *Storia della filosofia*, str. 686.

20

Wittgenstein je u svojoj koncepciji o predmetima preuzeo Machovu zamisao o elementima (elementi sastavljaju stvari); *ibid.*, str. 739. Wittgenstein tumači da se predmeti pojavljuju u atomičkim činjenicama (*Sachverhalten* = stanja stvari) i svaka je stvar u prostoru mogućih stanja stvari; Ludwig Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, Veselin Masleša, Sarajevo 1960., 2.0123, 2.013. Analogija između Macha i Wittgensteina još je očitija, ako imamo na umu da je i Wittgenstein mislio na prirodnu znanost; vidjeti: Heda Festini, *Uvod u čitanje Ludwiga Wittgensteina*, Hrvatsko filozofsko društvo, Zagreb 1992., str. 74–89. Zato je moguće očekivati stanovitu

analogiju i s Politeovim stavovima. U svezi s poimanjem predmeta jest i uloga zakona koju je, iznenađujuće slično Politeu, Wittgenstein formulirao u *Tractatusu*, 6.37. Tako on tvrdi da dio cijelog pogleda na svijet modernih ljudi obuhvaća iluzija da su tzv. zakoni prirode objašnjenja prirodnih pojava. Oni ostaju na zakonima prirode kao na nečemu nepobjedivome, što su ranije ljudi mislili o bogu i sudbini (6.372.).

21

Giorgio Politeo, »Lezione ottava« (1879), u: *SF*, str. 286.

22

Ernst Mach, *Erkenntnis und Irrtum*, Leipzig 1905.; Pierre Duhem, *La théorie physique, sa objet et la structure*, Marcel Rivière, Paris 1904.-1906., str. 301.

23

A. Nađ, »Sulla rappresentazione grafica delle quantità logiche«, str. 13.

24

N. Abbagnano navodi da je to bilo 1894. i kasnije 1905. (N. Abbagnano, *Storia della filosofia*, str. 677).

25

A. Nađ, »Sulla rappresentazione grafica delle quantità logiche«, str. 13.

26

A. Nađ, *Principi di logica, esposti secondo le dottrine moderne*, str. 43.

Pojmovi vremena i prostora

Središte je Einsteinove teorije zbližavanje (sjedinjavanje) vremena i prostora. Treba naglasiti da su na krizu vremena i neodrživost apsolutnog prostora pozornost skrenuli: Mach (1883.), Hertz (1894.), Poincarè (1902.), a Bergson je čak kritizirao samog Einsteina (1922.). Smatralo se da je Hertz uveo krizu vremena navedene godine, a isto tako da je Mach 1880. kritizirao apsolutni prostor, proglašivši ga neodrživim 1883., dok je Poincarè navedene godine iznio da se izbor prostora obavlja prema napucima iskustva.²⁷

Kada su Tacconi i Ilijić uspoređivali Politea s Bergsonom, vjerojatno su prvenstveno mislili na problematiku vremena. Međutim, u tom je pogledu između njih velika razlika – Bergson tumači vrijeme spiritualistički,²⁸ a Politeo je bio više sklon egzistencijalističkom pojmu vremena, što je vidljivo u ranijim osvrtima.²⁹ Zanimljivo je to da je Politeo od 1862., pa sve do 1903. i 1910. kritizirao pojam vremena, a odbacivao apsolutni prostor na dosta odrješit način. Tako on 1862. bilježi da se ideje o vremenu i prostoru čine prilično jednostavnima i laganima, te da u svim sustavima odolijevaju.³⁰ Godinu dana kasnije, on je formulirao na svoj način ujedinjujuću kategoriju prostora-vremena teorije relativnosti, rekavši da vremena sazrijevaju u prostoru. Godine 1870. bilježi da ideje o beskonačnosti postoje jer su u našem umu, ali 1884. dodaje da ne postoji apsolutna izvjesnost, a niti apsolutna sigurnost. Onda opet potvrđuje da ne možemo ništa spoznati apsolutno, što je toliko očito da ni ne treba dokazivati.³¹ Godine 1903. piše da za apsolutno ne postoji nikakav dokaz ni u vremenu ni u prostoru, jer savršenstvo, tj. beskonačnost, nije prikladno za našu inteligenciju, pa zbog toga ne postoji odgovarajuća riječ za to. Godine 1910. ponavlja da uzalud težimo za apsolutnim vremenom i prostorom, jer smo mi relativni. Politeom je ovladala naklonost prema relativizmu, pa njegov unuk Paolo Zenoni Politeo nije uzalud napisao u svojem »Osvrtu« na *Scritti inediti di Giorgio Politeo* (1942.) da je za navedeni rukopis Politeo slobodno mogao staviti naslov »Relativizam«.³² No, Politeo je zapravo od prvog časa, već od 1862., pa do svojeg skorog kraja, neprestano isticao relativizam. Naše je znanje relativno, znanost je uvela pojam relativnosti i sve škole smatraju znanje relativnim, a 1902. opet naglašava da su pojmovi egzaktnih znanosti relativni. Zato kritizira Spencera da ne razumije pitanje relativnosti, pripisujući ga samo relativnosti stvari. Naredne godine piše kako se slaže sa Spencerom da je naša spoznaja relativna, ali, dodaje, relativnost spoznaje nije lažna, jer se ona prilagođava našoj relativnosti. Takva spoznaja sasvim odgovara našoj relativnoj inteligenciji, na što je ukazao još Platon sa svojim čovjekom špilje i Bacon s idolima. Zato artefaktima znanosti pogoduje neophodnost sumnje i vjerojatnost. Ilijić je u svojem tumačenju zapravo ponovio Politeovu misao da se za relativnost može imati kriterij njezina stupnja i mjere, koji i opet ostaju relativnima i ni na koji se način ne mogu sučeliti s apsolutnim. Ta je riječ, zapravo, kako kaže Politeo, »opskurna«. Stvar po sebi nema nikakvu apsolutnost, jer je moguće govoriti samo o energiji. Godine 1904. opet odbacuje apsolutnost i ponavlja, precizirajući, da je kao filozofska riječ »opskurna i nerazumljiva«. On odbacuje Bainov kriterij – zadovoljstvo i bol – kao kriterij relativnosti. Zatim nastavlja još strože – dopustiti apsolutnost znači misliti da postoji svijet izvan ljudske situacije. Opet 1910. piše da je relativna istina jedina u domeni čovjeka i definitivno ponavlja da je spoznaja relativna.

Nađ je već 1886. došao do teze da se u fizici ne može održati apsolutni Newtonov prostor jer, kako bi rekao T. Petković, nije motriv. Na svojem predavanju u Beču te godine, Nađ je istaknuo Machovo polidimenzionalno tumačenje

prostora, te je 1890. izrazio svoje zadovoljstvo s otkrićem neeuclidskog prostora. Te iste godine, jednako kao Poincarè (1902.), naglašavao je da je osnova prostora iskustvo. On je mislio da tu imaju stanovitu ulogu uzajamni odnosi stvari i u svemu tome mi prostor relativiramo. S obzirom na potrebe matematičke analize ili geometrije, raspolaže se s trodimenzionalnim prostorom na temelju običnog iskustva ili oduzimanjem pojedinih dimenzija sve do točke. Neeuclidске geometrije otkrile su i obratnu mogućnost, tj. da se dimenzije mogu i povećati. Kao primjer navodi Kantove simetrične objekte, za čije objašnjenje treba uvesti i četvrtu dimenziju, slično trodimenzionalnom okretanju tijela u geometriji. Zapravo, kaže Nađ, mi ideju prostora prilagođavamo – proširujemo ili sužavamo prema našim namjerama. Posebno u fizici, smatra on, dimenzije prostora mogu se relativirati, a kao primjer nalazi isti koji je i Politeo pribilježio, tj. povezanost magnetizma i elektriciteta. On smatra da je i Mach sličnog mišljenja, te pritom citira cijele dvije stranice njegova teksta.³³ Opisujući logičko polje³⁴ kao »svo mišljivo«, on se susreće s problemom beskonačnosti, ali ne s beskonačnošću predmeta, nego s oznakom elemenata koje je definirao isto onako kako je iznio u svojoj disertaciji 1888., a potom ponovio u *Fondamenti...* Naime, jedan se element definira »pomoću njegovih n -oznaka ili kvaliteta«, što je analogno utvrđivanju jedne točke pomoću njezinih n -koordinata. Tako se, po njegovu shvaćanju, logički i ravninski varijeteti mogu obuhvatiti n -dimenzionalnim prostorom. On je objasnio da je pojam ravninskog varijeteta u smislu n -dimenzionalnosti razvio na temelju rezultata istraživanja prostora od strane Riemanna, Helmholtza, Beltramija, Cantora i Peana. Za logički varijetet od osnovne je važnosti definiranje logičke kvantitete na temelju logičkog računa. Po toj definiciji, logičke su kvantitete mnogostruke raznolikosti naših misli, tj. sve ono što može biti mišljeno bez unutrašnjih kontradikcija. Logički varijeteti i njihovi unutrašnji odnosi mogu se predočiti kao kontinuirani prostor, beskonačan, n -dimenzionalan, u kojemu su elementi mjesta na beskonačnoj distanci. Svakoju točki logičkog prostora odgovara jedna točka ravnine ili segmenta, i obratno. On je smatrao da je dokazom logičkog i ravninskog prostora obrazložio i kontinuum, a taj

27

T. Petković, *Uvod u modernu kozmologiju i filozofiju*, str. 119–121; također vidjeti: N. Abbagnano, *Storia della filosofia*, str. 686. No, Bergson je kritizirao Einsteina držeći da treba odbaciti relativnost vremena, jer postoji samo trajanje.

28

Bergson tumači vrijeme kao intuiciju postojanja koja se identificira s tijekom svijesti. Zapravo se radi o vremenu koje prelazi u stalnost, pa onda u vječnost. Na taj se način samo ponavlja Augustinova teza iz *Confessiones* o trima sadašnjostima: sadašnjost prošlosti, sadašnjost sadašnjosti i sadašnjost budućnosti. Spiritualistički pojam kvalitativnog vremena, kao unutrašnje fluidno trajanje kontinuiranog napredovanja, izrazito je suprotstavljeno matematičkom modelu vremena mjerljivog diskontinuiteta; vidjeti o tome više u: Heda Festini, »M. Proust, I. Svevo i J. Joyce o problemu vremena«, *Radovi*, Zadar 1975 (13), sv. 12, str. 160–161.

29

Heda Festini, *Život i djelo Splićanina Jurja Politea*, Hrvatsko filozofsko društvo, Zagreb 2003., str. 91–105.

30

G. Politeo, *SF*, str. 100.

31

To je posebna bilješka od 9. X. 1892.

32

Paolo Zenoni Politeo, »Avvertenza«, u: *Scritti inediti di Giorgio Politeo*, Venezia 1942., str. 3.

33

A. Nađ, *Fondamenti del calcolo logico*, Palermo – Napoli 1890., str. 16–18.

34

Logičko polje: elementi su pozicije u beskonačnom razmaku, tj. beskonačne su na osnovi unutrašnjeg odnosa. Tako je on zapravo podupirao beskonačnost mogućnosti kombinacija raznih sustava oznaka (A. Nađ, »Sulla rappresentazione grafica delle quantità logiche«, str. 53).

je, po I. Copiju, klasa svih realnih brojeva.³⁵ Problem logičko-matematičke beskonačnosti bio je vrlo pomodno pitanje krajem 19. stoljeća, a pokušavalo ga se riješiti rješavanjem kontradikcija, najprije nazvanih logičkim paradoksima, a poslije su dodani još i semantički paradoksi. Nađ je rješenje paradoksa riješio autonomnim stupnjevima, tj. slično današnjem shvaćanju matematičke beskonačnosti na različitim razinama.³⁶ Ako su elementi rasprostranjeni, kaže on, u jednoj dimenziji, onda se radi o klasi prvog stupnja, kao što su npr. pojam vremena, obično vrijeme trećeg stupnja itd. Može se zaključiti da je on zbližio prostor i vrijeme u jedinstven, vrlo blizak pojam.

Einsteinov san

Počevši od 1858., Politeo je najavio takav san, najprije oštro odbacujući, kao što smo već vidjeli, postojanje vječnog prirodnog zakona. On prilično ironično ističe da znanost nastoji naći jedan i vrhunski kozmički zakon, ne bi li možda više zaslužila naziv znanosti, a zapravo se radi samo o jednoj energiji s kojom se može objasniti cjelokupna funkcija svijeta, što bi u osnovi odgovaralo prastaraj težnji u znanosti, i o onome što se naziva Einsteinovim snom o ujedinjenoj sili.³⁷ Politeo ističe da su prirodne znanosti eksperimentalne, pa se ne mogu izraziti samo jednim zakonom. Na svoj je način on nazreo navedeni san, bilježeći u svojoj prvoj knjižici: »čovjek je izmjerio razmake između zvijezda, poznaje im kretanje, promjene«, ali »osjeća u srcu kako raste težnja koja nema imena«. 1903. godine bilježi kako je nevažeci sveopći zakon, jer bi izražavao beskonačnu energiju koju ljudske snage ne mogu obuhvatiti. Od samog početka svojeg razmišljanja, Politeo se intenzivno bavio načelom gravitacije, a Einstein je tek 1916. uključio Newtonovu teoriju gravitacije u svoju teoriju, tj. opću teoriju relativnosti. Dočim je Politeo već 1860. postavio pitanje gdje smo mi u tom utjecanju gravitacije – da li smo tako u potpunoj suprotnosti s kozmosom ili nismo. Naredne godine piše da je taj zakon »najmaterijalističkiji«, no godinu dana kasnije bilježi da Newtonov zakon nije zakon prirode. Zatim 1869. dodaje da zakoni koje poznajemo nisu dovoljni, jer naši zakoni reguliraju faze, što pokazuje zakon gravitacije na koji čovjek može utjecati. Godine 1884. piše da je zakon gravitacije uopćenje promatranja, pa je taj zakon valjan samo za našu planetu. Neke zakone treba mijenjati, kao onaj o satelitima naše planete. Ponekad treba objasniti neki zakon pomoću drugog, općenitijeg zakona, kao u slučaju magnetizma, elektriciteta i svjetla, koji su manifestacija iste sile – energije koja poprima razne oblike. Godine 1910. opet piše o energiji koja sve čini, mijenja i od koje mogu biti sve stvari u kozmosu. Politeo je pun entuzijazma kada misli na mogućnost znanosti da obuhvati kozmos, povezujuće utjecaje, pa tako više ne bi bilo neobično pripisati svakoj stvari neki utjecaj – dakle, znanost bi bila jako zadovoljna da ustanovi, zahvati i potvrdi one zakone koji se uzajamno prepoznaju kao sređeni.

Nađ je, bez sumnje, također imao svoj udio u tom snu, sa svojom koncepcijom o prostoru-vremenu.

Zaključujući, rekla bih da je prvi u revolucionarnom potezu promjena u znanstvenom istraživanju kao tumač bio Politeo, a ponekad je i Nađ prethodio Machu, naročito u dodiru s »ajnstajnovskim« relativizmom, dok su za njima zaostali svi preostali u spomenutom potezu.

Politeo uopće nije bio poznat u tom smislu, možda zato što kroz čitav svoj život nije mnogo objavio, ne više od tri napisa 1862., 1868. i 1874. Tek poslije njegove smrti, 1919., bila je objavljena knjiga *Scritti filosofici e letterari*, te

1942., uz pomoć njegova unuka Paola Zenoni Politea, *Scritti inediti di Giorgio Politeo*. No vrlo su zanimljivi bezbrojni njegovi rukopisi o kojima sam ovdje nastojala dati, kao i ranije na drugim mjestima, što brižljivija obavještenja.

S druge strane, Nađeva su djela imala više sreće, objavio ih je trideset, ali niti on nije uspio postići veće rezultate, jer, premda su Peano i Schröder u privatnim pismima priznali njegove zasluge u osvajanju novih putova, u tom mu smislu nikada nisu pružili javnu zadovoljštinu. Schröder je u svojoj knjizi *Vorlesungen über die Algebra der Logik* (1903.) naveo Nađeva djela, ali to je bilo iza Nađeve smrti. Zapravo je Nađ bio još više zlosretan, jer su se njegovi rukopisi od 2000 stranica – zagubili.

No, čini mi se da ova naša dva znanstvenika zaslužuju barem kratki osvrt na njihov put »ajnstajnovskih« prethodnika.

Heda Festini

Juraj Politeo and Albin Nađ, Precursors of Einstein?!

Abstract

Juraj Politeo (1827–1913) was a precursor of Einstein because of his contribution to the reassessment of scientific concepts, laws, and the objects of scientific study. Albin Nađ (1866–1901) also contributed a reassessment of scientific concepts, laws, and the objects of scientific study. Both of our thinkers gained merit with their detailed reflections about relativity, and Nađ especially in considering the relativity of space. These text attempts to demonstrate that these two of our thinkers are, in this sense, part of a line that includes Mach, Hertz, Duhem, Poincaré, and ends with Einstein and quantum theory. In this way the article shows that our thinkers are precursors of Einstein and even share his “dream”.

Key Words

science, precursors, Juraj Politeo, Albin Nađ, Albert Einstein

35

Irving M. Copi, *The Theory of Logical Types*, Routledge & Kegan Paul, London 1971., str. 10.

36

Rješenja spomenutih paradoksa obnovila su paradoks lašca. Nove je paradokse formulirao Cesare Burali-Forti 1897. (usp. I. M. Copi, *The Theory of Logical Types*, str. 1), dakle, poslije Nađa. Prvi je Peano podijelio paradokse u dvije vrste, no to se desilo nakon Nađeve smrti, 1906. (Giuseppe Peano, »Addition«, *Rivista di matematica*, 8/1906, str. 157). Od tog trenutka, piše Copi, tj. od Peana, raznovrsnost je paradoksa beskrajna (I. M. Copi, *The Theory of Logical Types*, str. 10). Frege je

nastojao riješiti paradokse koncepcijom o dva stupnja (Gottlob Frege, *Die Grundlagen der Arithmetik*, 1884.; u talijanskom prijevodu: Gottlob Frege, *Aritmetica e logica*, Einaudi, Torino 1948., str. 205).

37

Prema T. Petkoviću, nakon Einsteina i njegova ujedinjavanja gravitacije s geometrijom prostor-vremena u jednu silu, radi se o daljnjem ujedinjavanju s elektroslabom silom sjedinjenom s nuklearnom silom; vidjeti: T. Petković, *Uvod u modernu kozmologiju i filozofiju*, str. 91.